

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

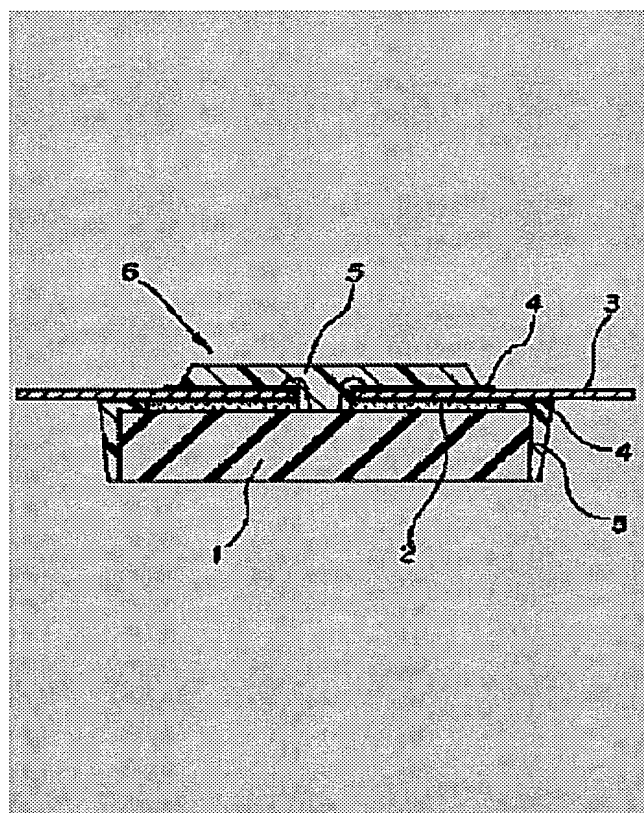
COPPER LEAD FRAME FOR LOC AND ITS MANUFACTURING METHOD

Patent number: JP10144848
Publication date: 1998-05-29
Inventor: TAKEYA NORIAKI; SUGIMOTO HIROSHI; HAGITANI SHIGEO; YONEMOTO TAKAHARU; YOSHIOKA OSAMU; MURAKAMI HAJIME
Applicant: HITACHI CABLE LTD
Classification:
- international: H01L23/50; C23C22/63
- european:
Application number: JP19960295420 19961107
Priority number(s):

Abstract of JP10144848

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance antioxidation and bond properties onto resin in a copper lead frame for LOC.

SOLUTION: The surface of a copper made lead frame 3 is oxidation-proofed in an excellent adhesiveness with a sealing resin and a specific part of the leadframe 3 is coated with an adhesive 2 whereto a semiconductor element 1 is stuck. Later, an inner lead part and the electrode part of the semiconductor element 1 are connected; furthermore, the connecting part and the side of the semiconductor element 1 are coated with a sealing resin 5. Through these procedures, adhesiveness with the resin material provided on the lead frame, and the connectivity with a resin material provided on the lead frame 3 can be enhanced, and the package cracking, etc., can be avoided by the oxidation- proof treatment 4, thereby enabling the performance, reliability and productivity of the lead frame to be enhanced.



118-1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-144848

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) IntCl.⁶

H 0 1 L 23/50

C 2 3 C 22/63

識別記号

F I

H 0 1 L 23/50

C 2 3 C 22/63

H

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-295420

(22) 出願日 平成8年(1996)11月7日

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72) 発明者 竹谷 則明

茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線

株式会社システムマテリアル研究所内

(72) 発明者 杉本 祥

茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線

株式会社システムマテリアル研究所内

(72) 発明者 萩谷 重男

茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線

株式会社システムマテリアル研究所内

(74) 代理人 弁理士 平田 忠雄

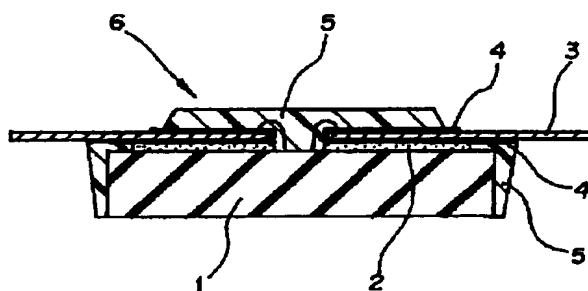
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LOC用銅リードフレーム及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 LOC用の銅フレームにおける酸化防止及び樹脂との接着性を高めることのできるようにする。

【解決手段】 銅製のリードフレーム3には表面に封止樹脂との密着性に優れた酸化防止処理が施されており、その所定部分に接着剤2が塗布され、この接着剤2に半導体素子1が貼着される。この後、インナーリード部と半導体素子1の電極部とが接続され、更に、接続部及び半導体素子1の側面部が封止樹脂5で被覆される。酸化防止処理4がリードフレームに設けられる樹脂材との接着性の向上、接続性の向上が図れ、パッケージ割れ等の発生が防止される。この結果、性能、信頼性及び生産性の向上が可能になる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インナーリードの半導体素子の搭載領域に前記半導体素子を接着固定するための絶縁性接着剤が塗布されたLOC用リードフレームにおいて、前記リードフレームは銅製であり、その表面に封止樹脂との密着性に優れた酸化防止処理が施されていることを特徴とするLOC用銅リードフレーム。

【請求項2】 前記酸化防止処理は、シラン系カップリング剤を用いた処理であることを特徴とする請求項1記載のLOC用銅リードフレーム。

【請求項3】 前記酸化防止処理は、錫-ニッケルめっきであることを特徴とする請求項1記載のLOC用銅リードフレーム。

【請求項4】 インナーリードの半導体素子の搭載領域に前記半導体素子を接着固定するための絶縁性接着剤が塗布されるLOC用リードフレームの製造方法において、銅製のリードフレームの少なくとも封止樹脂が設けられる部分に前記封止樹脂との密着性に優れた酸化防止処理を施すことを特徴とするLOC用銅リードフレームの製造方法。

【請求項5】 前記酸化防止処理は、シラン系カップリング剤を用いた処理であることを特徴とする請求項4記載のLOC用銅リードフレームの製造方法。

【請求項6】 前記酸化防止処理は、錫-ニッケルめっきであることを特徴とする請求項4記載のLOC用銅リードフレームの製造方法。

【請求項7】 前記酸化防止処理は、不活性ガス雰囲気のもとで行うことを特徴とする請求項4記載のLOC用銅リードフレームの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体装置に用いられるリードフレーム、特に、LOC構造でモールドパッケージが施される半導体装置に用いられるLOC用銅リードフレーム及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば、DRAM (Dynamic Random Access Memory) のパッケージ構造としてLOC (Lead On Chip) があり、その一例が特開平7-302863号公報に示されている。具体的には、半導体素子のワイヤボンディングを除いて表面全域にチップコート樹脂を介在させ、その所定位置にリードを固定した後、半導体素子のパッドとリード先端をワイヤボンディングで接続し、ボンディングワイヤが埋まるようにリード先端部にチップコート樹脂を充填し、この被覆部及び半導体素子の全体をモールド樹脂でモールドした構成になっている。このような構成により、半導体素子の全表面に被覆されたチップコート樹脂によって樹脂封止半導体装置内に生じる熱応力を半導体素子表面の全域で緩和することができ

る。

【0003】 従来、リードフレームの材料には42アロイが用いられていたが、半導体素子の高性能化、特に、高速対応性の要求から、最近では銅が用いられるようになっている。しかし、一般に銅フレームは樹脂との接着性が悪いほか、表面が比較的低温で酸化するという性質がある。そこで、リードと樹脂の密着性（接合性）を高める種々の提案がなされており、例えば以下のものがある。特開昭56-17048号公報（リードフレームにNi-Sn合金をめっきし、接合性を高める）、特開昭57-152157号公報（リードフレームにシラン化合物を有機溶剤で溶解した処理液をリードフレームに被着させてシラン化合物被膜を形成することにより接着強度を増し、耐湿性を向上させる）、特開昭58-27348号公報（インナーリード部にのみカップリング剤を塗布し、レジン封止部の密着性を向上させる）、特開昭60-119765号公報（リード部に錫-Ni二元素めっきを施して樹脂とリードフレームの接合性を高める）、特開昭60-225456号公報（インナーリード部にのみCu又はCu合金めっき層を設け、樹脂封止性を高める）、特公昭63-49381号公報（リードフレーム表面の酸化膜生成を自然酸化膜の初期以下にして樹脂モールドを施し、密着性を高める）、特開平3-62959号公報（パッケージライン近傍のリードをシランカップリング剤でプライマー処理し、封止樹脂との密着性を高める）、特開平4-320055号公報（リードフレームにポリシラザンを塗布した後、焼成処理し、封止樹脂との密着性を向上させる）、特開昭61-42940号公報（リードフレームにNi-Sn合金又はCo-Sn合金めっきを施し、半田付性及び樹脂封止性を高める）等がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の半導体装置又はリードフレームによると、アウターリード以外の全体を樹脂モールドした従来の構造の半導体装置を対象にしており、インナーリードの所定部分にのみ樹脂を設けた構成にして薄型化を図ったLOC構造のパッケージが対象ではなく、LOC構造に銅リードフレームを用いたケースも見られない。また、樹脂とリードフレームの接着性（密着性）については考慮されているものの、銅材特有の表面酸化の防止についての考慮はなされていない。

【0005】 そこで本発明は、銅フレームにおける酸化防止及び樹脂との接着性を高めることのできるLOC用銅リードフレーム及びその製造方法を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、この発明は、インナーリードの半導体素子の搭載領域に前記半導体素子を接着固定するための絶縁性接着

剤が塗布されたLCC用リードフレームにおいて、前記リードフレームは銅製であり、その表面に封止樹脂との密着性に優れた酸化防止処理が施された構成にしている。

【0007】この構成によれば、リードフレームは酸化が防止されるだけでなく、リードフレームに設けられる樹脂材との接着性を高めるように機能する。この結果、パッケージ割れ等の発生が防止され、信頼性及び生産性を向上させることができる。また、酸化防止処理が施されていることにより、ワイヤボンディング等の接続の信頼性を高めることができる。

【0008】前記酸化防止処理は、シラン系カップリング剤を用いた処理とすることができる。この構成によれば、シラン系カップリング剤が樹脂に対するリードフレームの濡れ性を向上させる。したがって、リードフレームと樹脂の接着性を高めることができる。

【0009】前記酸化防止処理は、錫-ニッケルとすることができる。この構成によれば、錫-ニッケルめっきが樹脂との接触面を円滑にし、樹脂に対する濡れ性を向上させ、リードフレームと樹脂の接着性を高めることが可能になる。また、上記の目的は、インナーリードの半導体素子の搭載領域に前記半導体素子を接合固定するための絶縁性接着剤が塗布されるLCC用リードフレームの製造方法において、銅製のリードフレームの少なくとも封止樹脂が設けられる部分に前記封止樹脂との密着性に優れた酸化防止処理を施すことによっても達成される。

【0010】この方法によれば、酸化防止処理によってリードフレームと樹脂の接着性が高められ、また電気的特性の劣化が防止され、半導体素子とリードフレームの接続の信頼性を向上させることができる。前記酸化防止処理は、シラン系カップリング剤を用いた処理とすることができる。

【0011】この方法によれば、シラン系カップリング剤が樹脂に対するリードフレームの濡れ性を向上させる。したがって、リードフレームと樹脂の接着性を高めることができる。前記酸化防止処理は、錫-ニッケルめっきとすることができる。この方法によれば、錫-ニッケルめっきが樹脂との接触面を円滑にし、樹脂に対する濡れ性を向上させ、リードフレームと樹脂の接着性を高めることが可能になる。

【0012】前記酸化防止処理は、不活性ガス雰囲気のもとで前記下地処理を行う方が効果的である。この方法によれば、不活性ガスが空気中の酸素とリードフレーム

の接触を断ち、酸化防止処理時にリードフレームが酸化されるのを防止することができる。これにより、半導体素子とリードフレームの接続の信頼性が向上する。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を基に説明する。図1はLCC用銅リードフレーム及びこれを用いて製作した半導体パッケージの詳細構成を示す断面図である。図1に示すように、半導体素子1の表面には、リードフレームの所定範囲に塗布された接着剤2を介して銅リードフレーム3のインナーリード部が接合固定される。接着剤2を銅リードフレーム3に塗布するに際しては、窒素ガス等の不活性ガス雰囲気中で行われる。これにより、銅リードフレーム3の表面が酸化されるのを防止することができる。

【0014】銅リードフレーム3は銅を用いて作られており、その所定部分には封止樹脂との密着性に優れた酸化防止処理4が施されている。この酸化防止処理はカップリング処理等の化学処理によって施すことができ、例えば、シランカップリング剤を塗布し、塗布後に乾燥する処理方法を採用することができる。この乾燥は300℃以上の高温雰囲気中で行われるが、この乾燥処理は不活性ガス雰囲気中で行われる。特に、乾燥処理を不活性ガス雰囲気中で行うことは、酸化防止に絶大な効果がある。

【0015】更に、半導体素子1の電極部とインナーリードの先端とが、ボンディングワイヤ等の不図示の手段によって接続される。この後、インナーリード部及び側面部が封止樹脂5によって被覆することにより半導体パッケージ6が完成する。なお、必要に応じて銅リードフレーム3のアウト側先端に所定形状の曲げ加工が施される。

【0016】

【実施例】本発明者らは、酸化防止処理4の形成はシランカップリング剤を塗布する方法を採用し、上記した製造工程により図1の構成による半導体パッケージ6を製作した。そして、動作試験を行ったところ、70nS以上の高速信号処理が可能であった。また、信頼性試験を行ったところ、表1の結果を得た。試験ナンバー1、2は本発明によるものであり、試験ナンバー3は従来例である。なお、この試験は-40℃～150℃、1000サイクルのヒートショック条件のもとで行った。

【0017】

【表1】

試験 ナンバー	下 地 処 理		パッケージ割れ の発生状況
	シランカップリング剤	不活性ガス	
1	使 用	使 用	0 / 20
2	使 用	不使用	5 / 20
3	不使用	不使用	10 / 20

【0018】表1から明らかなように、シランカップリング剤による酸化防止処理を施し、製造工程で不活性ガスを用いた本発明ではパッケージ割れを発生していない。なお、酸化防止処理のみでは25%のパッケージ割れが発生する。これに対し、従来構成では約半分にパッケージ割れが発生している。また、本発明者らは、酸化

防止処理に錫-ニッケルめっきを採用し、表1と同様の試験を行い、表2の結果（試験ナンバー4、5は本発明、試験ナンバー6は従来例）を得た。

【0019】

【表2】

試験 ナンバー	下 地 処 理		パッケージ割れ の発生状況
	錫-ニッケルめっき	不活性ガス	
4	使 用	使 用	0 / 20
5	使 用	不使用	2 / 20
6	不使用	不使用	10 / 20

【0020】表2から明らかなように、錫-ニッケルめっきによる酸化防止処理を施し、製造工程で不活性ガスを用いた本発明ではパッケージ割れを発生していない。なお、酸化防止処理のみでは10%のパッケージ割れが発生する。これに対し、従来構成では約半分にパッケージ割れが発生している。以上のように、本発明によれば、酸化防止処理を施し、製造工程で不活性ガスを用いたので、銅リードフレーム3と封止樹脂5の接着性が向上し、これに伴ってパッケージ割れ等の発生を無くすることが可能になった。

【0021】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明は、LOC用のリードフレームにあって、リードフレームに銅を用い、その表面に封止樹脂との密着性に優れた酸化防止処理を施した構成にしたので、リードフレームに設けられる樹脂材との接着性が高められるためにパッケージ割れ等の発生が防止され、高速対応が図れるほか、接続及びパッケージの信頼性向上、生産性の向上が可能になる。

【0022】また、本発明の製造方法によれば、銅リードフレームの少なくとも封止樹脂が設けられる部分に前記封止樹脂との密着性に優れた酸化防止処理を施すようにしたので、リードフレームと樹脂の接着性が高められ、かつ酸化防止処理によって電気的特性の劣化が防止されるので、半導体素子とリードフレームの接続の信頼性を向上させることができる。

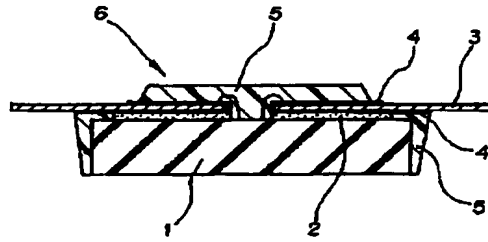
【図面の簡単な説明】

【図1】LOC用銅リードフレーム及びこれを用いて製作した半導体パッケージの詳細構成を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 半導体素子
- 2 接着剤
- 3 銅リードフレーム
- 4 酸化防止処理
- 5 封止樹脂
- 6 半導体パッケージ

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 米本 隆治
茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線
株式会社システムマテリアル研究所内

(72)発明者 吉岡 修
茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線
株式会社システムマテリアル研究所内

(72)発明者 村上 元
茨城県日立市助川町3丁目1番1号 日立
電線株式会社電線工場内